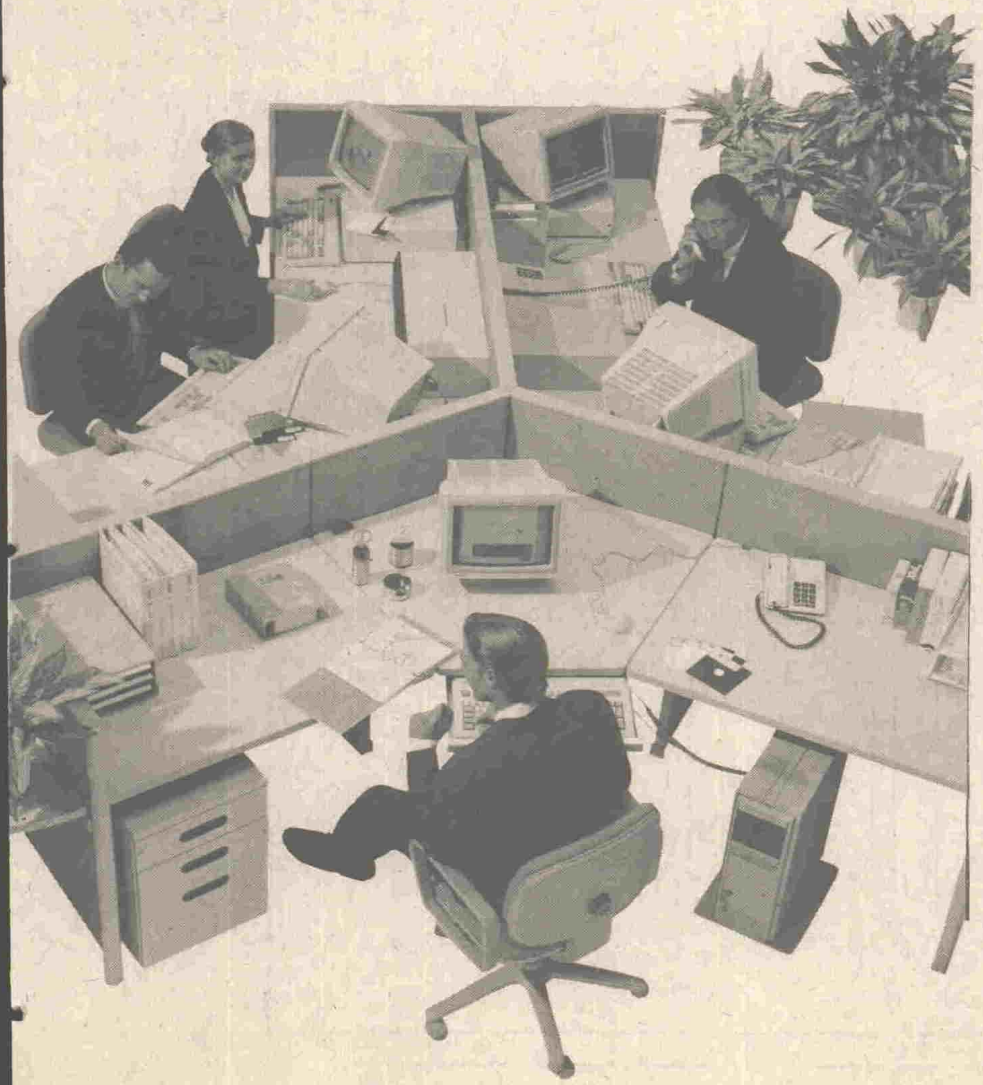
ฮาร์ดดิสค์
กับทางเลือกของงาน

ก่อนตัดสินใจซื้อฮาร์ดดิสค์ ควรศึกษาระบบงานให้เข้าใจ และเลือกฮาร์ดดิสค์ที่เหมาะสมกับงาน



ทุกวันนี้การใช้งานของฮาร์ดดิสค์เป็นความจำเป็นพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ไปแล้ว แต่เดิมขนาดของฮาร์ดดิสค์ที่รู้จักกันในสมัยที่เครื่องไอบีเอ็มพีซีออกมาใหม่ ๆ มีขนาดเพียงแค่ 10 เมกะไบต์ ขณะที่ในปัจจุบันขนาดของฮาร์ดดิสค์อย่างต่ำจะต้องมี 80 เมกะไบต์ นั่นย่อมเป็นสิ่งบอกเหตุที่ว่า ปริมาณการใช้ข้อมูลบนฮาร์ดดิสค์มีสูงมากในการใช้งานแต่ละครั้ง ดังนั้นความเร็วในการส่งผ่านข้อมูลจากฮาร์ดดิสค์มายังคอมพิวเตอร์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบโดยรวม เพราะเมื่อข้อมูลมีปริมาณมากแต่ส่งข้อมูลมาใช้ไม่ทัน ระบบในส่วนอื่นถึงจะเร็วเพียงใดก็ตาม จะต้องรอการทำงานของฮาร์ดดิสค์ซึ่งไม่ดีแน่

สำหรับฮาร์ดดิสค์ในปัจจุบันวิธีการส่งผ่านข้อมูลที่นิยมใช้อยู่ 3 แบบ คือ IDE, ESDI และ SCSI สำหรับ IDE โดยทั่วไปจะใช้กับฮาร์ดดิสค์ขนาดเล็ก คือ ขนาดโดยทั่วไปจะน้อยกว่า 300 เมกะไบต์ และเป็นที่นิยมใช้อยู่แล้วสำหรับงานขนาดเล็กจึงไม่ขอกล่าว ณ ที่นี้ แต่ถ้าขนาดใหญ่กว่านั้นทางเลือกนี้มีให้เลือกคือทางที่เหลือ 2 ทาง คือ ESDI และ SCSI แต่อย่างไรก็ตามทางเลือกที่มี 2 ทางนี้จะเลือกทางไหนดี

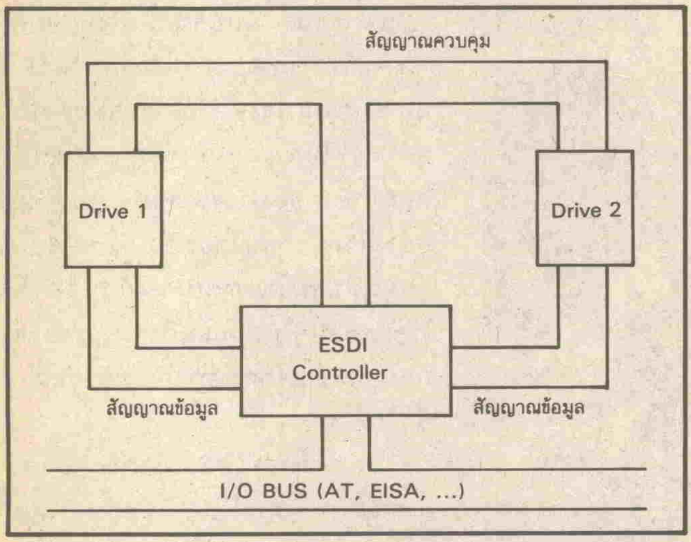
ESDI หรือ Enhance Small Device Interface เป็นการเชื่อมต่อข้อมูลโดยตรงจากบัสของคอมพิวเตอร์ (เช่น ISA, EISA) มายังฮาร์ดดิสค์ 1 หรือ 2 ตัว วงจร ESDI จะทำหน้าที่

เปลี่ยนซอฟต์แวร์จากคอมพิวเตอร์มาเป็นสัญญาณควบคุมฮาร์ดดิสค์โดยตรง การเชื่อมต่อแสดงดังรูปที่ 1

สำหรับ SCSI หรือ Small Computer System Interface เป็นบัสภายนอกชนิดหนึ่ง ซึ่งต่อกันระหว่างคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ชนิดอื่น (ซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นฮาร์ดดิสค์) ได้อีก 1 ตัว โดยใช้วิธีการต่อกันระหว่างอุปกรณ์เป็นแบบ daisy chain ซึ่งแสดงในรูปที่ 2

SCSI host bus adapter (HBA) จะมีหน้าที่ในการเปลี่ยนสัญญาณจากระบบปฏิบัติการของเครื่องคอมพิวเตอร์มาเป็นสัญญาณควบคุมของ SCSI โดยที่อุปกรณ์แต่ละตัวที่ติดตั้งอยู่ในระบบจะมีคอนโทรลเลอร์เป็นของตัวเอง ทำหน้าที่แปลความตามสัญญาณบนบัสมาเป็นสัญญาณที่ใช้ทำการควบคุมฮาร์ดแวร์สำหรับควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ อีกครั้งหนึ่ง

ถ้าหากเปรียบเทียบ SCSI กับ ESDI ที่จริงคงเปรียบกันได้ยาก เนื่องจาก SCSI ไม่ใช่มาตรฐานเฉพาะในการควบคุมฮาร์ดดิสค์ที่ต่อตรงมาจากซีพียูเหมือนกับ ESDI แต่ SCSI เป็นบัสควบคุมที่อุปกรณ์ทุกตัวจะต้องมีคอนโทรลเลอร์อยู่ด้วย และสัญญาณที่เชื่อมโยงระหว่างกันจะทำการติดต่อโดยผ่าน SCSI บัสนี้

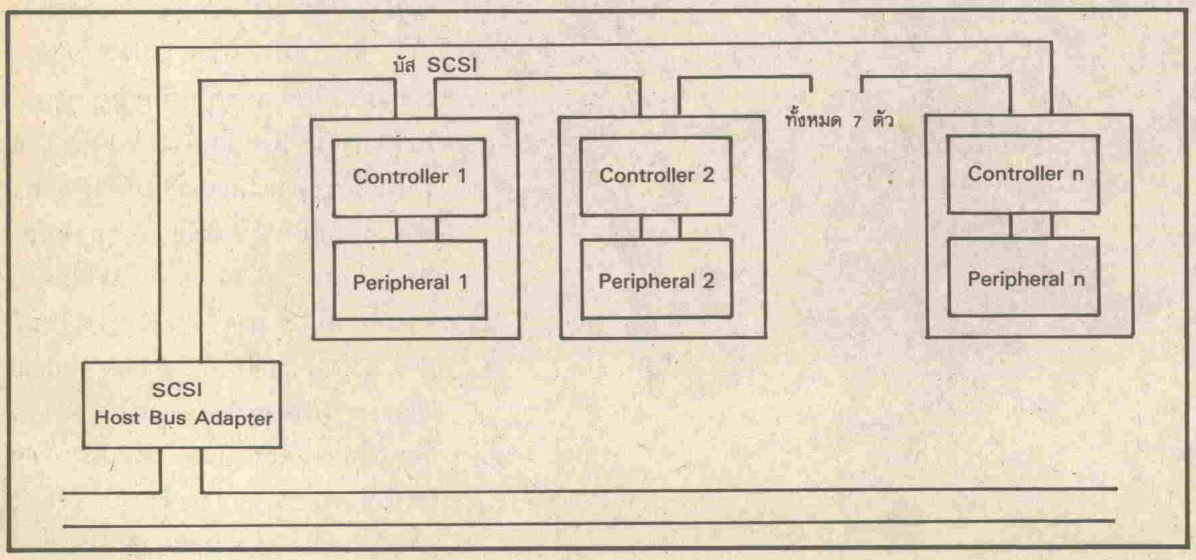


รูปที่ 1
สถาปัตยกรรมของ ESDI

ข้อได้เปรียบของ SCSI

SCSI มีข้อได้เปรียบในการขยายอุปกรณ์ได้ถึง 7 ตัวบน HBA 1 ตัว โดยปกติการใช้งานของ SCSI จะเป็นการเสียบ HBA ลงบนสล้อต ซึ่งอาจจะเป็น ISA หรือ EISA ก็ตาม แต่ว่าเครื่องพีซีสามารถใช้ SCSI HBA ได้มากกว่า 1 ตัว คือ มีสล้อตว่างเท่าใดก็ใส่ได้เท่านั้น ดังนั้นถ้าหากนับจำนวนฮาร์ดดิสค์ที่ใช้ร่วมกับ SCSI อาจใส่ได้ถึง 28 ตัว ถ้าหากว่ามีสล้อตว่างอยู่ 4 สล้อต (4 slot × 7 ตัว/Slot = 28 ตัว)

นอกจากจำนวนอุปกรณ์ที่ต่อร่วมบน SCSI ที่มีไว้จำนวนมากแล้ว อุปกรณ์ที่มาติดตั้งก็ไม่จำเป็นที่จะต้อง



รูปที่ 2
สถาปัตยกรรมของ SCSI

	ESDI	SCSI
การเชื่อมต่อ	เฉพาะฮาร์ดดิสค์	อุปกรณ์ 7 ตัว (ซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นฮาร์ดดิสค์)
อุปกรณ์ที่ต่อได้ทั้งหมด	ฮาร์ดดิสค์ 2 ตัว	7 × จำนวนสล้อตว่าง
ความสามารถในการส่ง	5 MB/S	5-40 MB/S ขึ้นกับวิธีการ
Overhead	ต่ำ	สูง
งานที่เหมาะสม	Single tashing OS เช่น DOS	Multitasking OS เช่น UNIX, Netware,...
ราคาต่อหน่วย	ต่ำ	สูง

รูปที่ 3
ข้อเปรียบเทียบระหว่าง ESDI และ SCSI

เป็นฮาร์ดดิสค์เสมอไป อาจเป็นอุปกรณ์ชนิดอื่น เช่น เทป (tape) หรือซีดีรอม (CD-ROM) ซึ่งจากโครงสร้างของ SCSI อุปกรณ์แต่ละตัวมีคอนโทรลเลอร์แยกกันหมด ดังนั้นการทำงานผ่าน SCSI จึงทำในแบบขนานได้ เช่นขณะที่แบคอัพข้อมูลอยู่ก็สามารถอ่านข้อมูลจากซีดีรอมได้ในเวลาเดียวกัน หากเปรียบเทียบกับ ESDI แล้ว ESDI สามารถต่อฮาร์ดดิสค์ได้เพียง 2 ตัวเท่านั้น การใช้งานควบคุมโดยตรงจากซีพียูของเครื่อง ทำให้ไม่สามารถทำงานแบบขนานได้

ข้อได้เปรียบของ ESDI

ถ้าหากว่าการใช้งานเป็นการใช้ดอสเป็นระบบปฏิบัติการงานต่าง ๆ ที่ใช้ย่อมเป็นงานเดี่ยว (Single task) ใช้คนเดียว การใช้ฮาร์ดดิสค์แบบ ESDI จะมีความเหมาะสมมากกว่า เนื่องจากการใช้งานเริ่มต้นหรือ Overhead ต่ำกว่า SCSI เพราะว่าการควบคุมด้วย ESDI สัญญาณจาก CPU จะผ่านจากอินพุตเอาต์พุตบัสก็ถึงตัวควบคุมไดรฟ์แล้ว อีกประการหนึ่งการใช้งานบนดอสมักจะมีไดรเวอร์พิเศษต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความเร็วของฮาร์ดดิสค์ มักจะออกแบบเพื่อใช้กับ ESDI มากกว่า SCSI

แม้ว่าคุณสมบัติในการต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ของ ESDI จะมีข้อจำกัดมากกว่า SCSI แต่ว่าข้อดีที่สำคัญอีกประการหนึ่งของ ESDI คือราคาถูกกว่า SCSI การเปรียบเทียบระหว่าง SCSI กับ ESDI แสดงในรูปที่ 3

ทางเลือกของ ESDI และ SCSI

SCSI จะให้ทางเลือกที่ดีกว่าหากว่าการใช้งานเป็นลักษณะดังนี้

1. ต้องการความคล่องตัวในการเพิ่มขนาดของดิสค์ในอนาคต
2. ต้องการติดอุปกรณ์หลายอย่างในสภาวะแวดล้อมเป็นแบบที่ทำงานหลายงานพร้อมกันได้
3. ต้องการความเร็วในการส่งข้อมูลสูง
4. อาจต้องติดอุปกรณ์เพิ่มในอนาคต
5. มีการใช้งานระบบเครือข่ายที่มีผู้ใช้จำนวนมาก
6. มีการใช้งานเพื่อสำรองข้อมูลปริมาณมาก

สำหรับ ESDI จะเป็นทางเลือกที่ดีกว่า SCSI ถ้าหากว่างานของคุณมีลักษณะดังนี้

1. ใช้ MS-DOS หรืองานใด ๆ ที่เป็นแบบ Single task
2. การใช้งานข้อมูลขนาดไม่ใหญ่มาก
3. ไม่จำเป็นต้องติดอุปกรณ์ชนิดอื่น ๆ
4. มีการใช้งานระบบเครือข่ายที่มีผู้ใช้ไม่มากนัก

ดังนั้นหากพิจารณาดูแล้วจะเห็นว่า SCSI มีความเหมาะสม คือ การนำเครื่องพีซีมาเป็น host ของยูนิกซ์หรือเซอร์ฟเวอร์ของแลน โดยปกติการใช้งาน SCSI ควรมีการทำงานแบบขนานตลอดเวลาอย่างน้อยที่สุด 5 งาน สำหรับ ESDI ซึ่งเหมาะสมกับการใช้งานแบบงานเดี่ยวมากกว่าเพราะประสิทธิภาพดีกว่า เนื่องจากโอเวอร์เฮดที่ต่ำกว่าและราคาถูกกว่า

เทคโนโลยี SCSI

หลังจากทราบแล้วว่า SCSI เหมาะสมกับระบบเครื่องที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ตามที่กล่าวมาแล้วตอนนี้ขอกล่าวถึงความเป็นมาของเทคโนโลยี SCSI สักนิด SCSI นี้เป็นมาตรฐานทางเทคนิคที่เกิดขึ้นมาจากบัส 3 ยี่ห้อที่ผลิตขึ้นมาในช่วงปี 2525 ได้แก่ IPI (IBM's proprietary implementation), ISI (Intelligent System Interface) และ SASI (Shugart Associater System Interface) โดยในปี 2529 ANSI ได้รวม 3 บัสนี้เข้าด้วยกัน แล้วให้ชื่อใหม่ว่า SCSI

SCSI ได้พัฒนาขึ้นมาระยะหนึ่งจนมีการขยายมาตรฐานขึ้นไปอีกขั้นหนึ่ง โดยได้ชื่อใหม่คือ SCSI-1, SCSI-2, Single-ended SCSI, Differential SCSI, Wide SCSI และ Fast SCSI

จากส่วนประกอบในรูปที่ 2 จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่า SCSI เป็นบัสสำหรับส่งข้อมูลไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ (ไม่ใช่วิธีการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์เหมือนอย่าง ESDI) อุปกรณ์ที่สำคัญของระบบที่ใช้ SCSI เป็นบัสในการรับส่งข้อมูลนี้ประกอบด้วย

1. Host Bus Adapter (HBA)

HBA เป็นการ์ดซึ่งเสียบอยู่บนสล้อตของเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณควบคุมจากซีพียูไปเป็นสัญญาณควบคุมอุปกรณ์บนบัส SCSI เพื่อส่งไปยังอุปกรณ์ฝ่ายรับ ซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าวจะเป็นอะไรก็ได้ที่ใช้กับมาตรฐาน SCSI โดยไม่จำเป็นต้องเป็นฮาร์ดดิสค์

ประสิทธิภาพของ HBA ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของอินพุตเอาต์พุตบัสโดยตรง ถ้าหากอินพุตเอาต์พุตบัสเป็น

EISA ซึ่งสามารถส่งข้อมูลได้ทีละ 32 บิต ย่อมดีกว่าการส่งข้อมูลทีละ 8 บิต บนพีซีบัสและ 16 บิตบนเอทีบัส ผลของการเลือกใช้ EISA จะสามารถรับส่งข้อมูลได้ถึง 20 เมกะไบต์ต่อวินาที ขณะที่ใช้พีซีบัสจะส่งได้ 5 เมกะไบต์ต่อวินาที

2. สายไฟ

สายไฟที่ต่อออกมาจาก HBA จะมีลักษณะเป็นสายข้อมูล 50 เส้น โดยต่อไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการควบคุมเป็นแบบ Daisy-Chain สายจะโยงไปยังอุปกรณ์แต่ละตัวโดยต่อจาก HBA ไปอุปกรณ์ตัวที่ 1 และจากตัวที่ 1 ไปยังตัวที่ 2 เช่นนี้ไปจนกระทั่งถึงตัวที่ 7

3. ตัวอุปกรณ์

จากที่กล่าวมาแล้วว่าอุปกรณ์ทุกตัวจะต้องมีคอนโทรลเลอร์ของแต่ละตัวคอยควบคุมอยู่ แต่ในปัจจุบันวงจรควบคุมต่าง ๆ มักจะรวมอยู่ในอุปกรณ์นั้นด้วย ทำให้ผู้ใช้เข้าใจผิดว่าเป็นการเอาฮาร์ดดิสค์มาต่อกับบัสโดยตรง

SCSI แบบต่าง ๆ

ก่อนที่จะกล่าวถึง SCSI ในแต่ละแบบ ขอทำความเข้าใจอีกนิดว่า SCSI ทุกแบบมีการทำงาน 2 โหมด คือ Synchronous และ Asynchronous แบบ Asynchronous จะมีการตรวจสอบของข้อมูลทุก ๆ ไบต์ขณะที่แบบ Synchronous ไม่มี ดังนั้น Asynchronous จึงมีความเชื่อถือของข้อมูลได้สูงกว่า แต่ความเร็วของ Synchronous จะสูงกว่า เนื่องจากไม่ต้องมีการตรวจเช็คความถูกต้องของข้อมูลนั่นเอง

ส่วนประกอบของ SCSI

SCSI-1

เป็นแบบที่กว้างขวางที่สุดในปัจจุบัน การส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นแบบ 8 บิต ความเร็วสูงสุดส่งได้ 2.5 เมกะไบต์ต่อวินาที สำหรับการส่งแบบ Asynchronous และ 5 เมกะไบต์ต่อวินาที สำหรับการส่งข้อมูลแบบ Synchronous

SCSI-2

เป็น spec ใหม่ของ ANSI ซึ่งเพิ่งออกเป็นมาตรฐานมาได้ไม่นานนัก ยังไม่มีผู้นิยมใช้มากนัก ข้อกำหนดของ SCSI-2 ได้กำหนดวิธีการพื้นฐานสำหรับอุปกรณ์ต่าง ๆ ร่วมกับการทำงานแบบ WIDE SCSI แบบ FAST SCSI (จะกล่าวข้างท้าย) ถ้าหากใช้ทั้ง WIDE และ FAST ร่วมกัน การส่งข้อมูลจะส่งได้ถึง 40 เมกะไบต์ต่อวินาที (ถ้าหากฮาร์ดดิสค์ขนาด 400 เมกะไบต์จะอ่านข้อมูลเพียงแค่ 10 วินาทีเท่านั้น)

แต่อย่างไรก็ตาม เหตุที่ยังไม่ค่อยมีผู้นิยมใช้ เนื่องจากความต้องการให้

เกิดการคอมแพตทิเบิลกับอุปกรณ์เก่า ๆ นั่นเอง

Single-ended SCSI

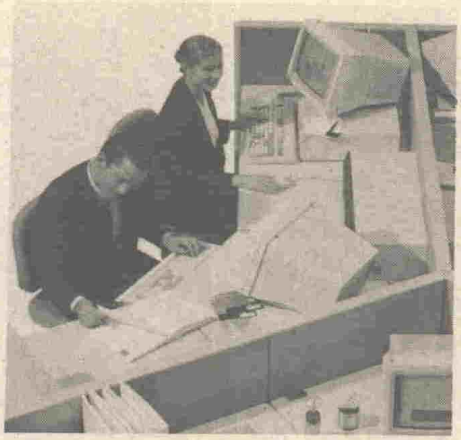
ตามที่กล่าวมาแล้วว่า SCSI จะต่ออุปกรณ์เป็น Daisy Chain ได้ถึง 7 ตัว แต่ในความเป็นจริงการต่อในลักษณะนั้นมีค่อนข้างน้อย ส่วนใหญ่มักจะต่อเพียงแค่ตัวเดียวทั้งนั้น ดังนั้นผลิตภัณฑ์ที่วางขายจึงพยายามลดต้นทุนโดยการออกแบบมาเพื่อใช้กับอุปกรณ์เพียง 1 ตัวเท่านั้น โดยสัญญาณจาก HBA มายังอุปกรณ์ดังกล่าวสามารถต่อสายยาวได้ถึง 6 เมตร โดยลักษณะของสัญญาณจะเป็นแรงดันเปรียบเทียบกับกราวนด์ และในปัจจุบันการใช้ของ SCSI ส่วนใหญ่จะเป็นแบบ Single ended

Differential SCSI

Differential SCSI มีความแตกต่างจาก Single-ended ตรงที่ลักษณะของสัญญาณจะเป็นแรงดันที่แตกต่างจากสัญญาณ 2 เส้น ซึ่งการใช้งานจะมีความเชื่อถือได้สูงขึ้น การรับส่งข้อมูลสามารถส่งได้ถึง 25 เมตร สัญญาณรบกวนจะลดน้อยลง แต่อย่างไรก็ตามถ้าความยาวของสายค่อนข้างยาว จะทำให้ประสิทธิภาพในส่วนที่ทำงานเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์หลาย ๆ ตัวลดลง

Wide SCSI

Wide SCSI เป็นการใช้บัสที่กว้างมากขึ้น เพื่อการส่งข้อมูลได้เร็วขึ้น จากที่กล่าวมา SCSI สามารถส่งได้ 3 เมกะไบต์ต่อวินาที ถ้าบัสกว้าง 8 บิต แต่ถ้าบัสกว้าง 32 บิต การส่งก็จะเพิ่มเป็น 4 เท่า นั่นคือ 20 เมกะไบต์ต่อวินาที แต่ในปัจจุบันยังไม่มีผู้ผลิต



รายใหญ่ผลิต Wide SCSI ออกมาจำหน่าย

Fast SCSI

Fast SCSI เป็นการเพิ่มความเร็วของ SCSI-1 ในโหมด Synchronous ขึ้นเป็น 2 เท่า คือ เพิ่มความเร็วจาก 5 เมกะไบต์ต่อวินาที เป็น 10 เมกะไบต์ต่อวินาที Fast SCSI ใช้การส่งข้อมูลแบบ Differential เพื่อเพิ่มความเชื่อถือได้ของข้อมูล เพราะว่าความเร็วสูงขึ้นสัญญาณรบกวนย่อมสูงขึ้นตาม แต่ผู้ผลิตหลายรายก็พยายามสร้างขึ้นด้วยแบบ Single-ended แต่ในปัจจุบันก็ยังไม่มีผู้ผลิตรายใหญ่ผลิต Fast SCSI ออกมาเช่นกัน

ปัจจุบันเทคโนโลยี SCSI

จะเห็นได้ว่าข้อกำหนดของ SCSI มีหลายรูปแบบ ทั้งการกำหนดในแง่ของความเร็วและความเชื่อถือได้ของข้อมูล และถ้าหากวิเคราะห์ดูแล้ว การนำข้อกำหนดหลาย ๆ ข้อมารวมกันเข้าการสร้างฮาร์ดดิสค์แบบ SCSI-2 พร้อมทั้ง Fast SCSI และ Wide SCSI จะทำให้ส่งข้อมูลได้ถึง 40 เมกะไบต์ต่อวินาที แต่ยังไม่มีให้ใช้กว้างขวางนัก

สรุป

หลังจากวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของทั้ง SCSI และ ESDI พร้อมทั้งแนะนำ SCSI คร่าว ๆ แล้ว ทำให้สามารถสรุปได้ว่า ถ้าหากต้องการเลือกฮาร์ดดิสค์จะทราบได้จะใช้แบบไหนและนำมาประยุกต์ใช้งานได้แบบใด สำหรับ ESDI เหมาะกับงาน Single task มากกว่า SCSI เหมาะที่จะทำงานมัลติทาสก์ และ SCSI จะเหมาะสมกับระบบที่ต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมอีกหลายอย่างในขณะที่ ESDI ทำไม่ได้

แต่อย่างไรก็ตาม ไม่ว่าจะเลือกแบบใด ผู้ใช้จะต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพในงานที่ใช้ต่อราคาเป็นสำคัญ มิฉะนั้นจะเหมือนกับการซื้อรถสปอร์ตที่วิ่งได้เร็วกว่า ราคาแพงกว่า กับซื้อรถคันเล็กราคาถูกกว่า แต่ไปไหนมาไหนได้เหมือนกัน